

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGOLAHAN SINYAL
DIGITAL MENGGUNAKAN *DSK TMS320C6713*
BERBASIS *REMOTE LABORATORY***



**Oleh:
GALIH SETIYO BUDHI
15720251009**

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan

**PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA DAN INFORMATIKA
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

ABSTRAK

GALIH SETIYO BUDHI: Pengembangan Media Pembelajaran Pengolahan Sinyal Digital menggunakan *DSK TMS320C6713* berbasis *Remote Laboratory*. Tesis. Yogyakarta: Program Pascasarjana, Universitas Negeri Yogyakarta, 2019.

Pembelajaran PSD yang bersiat simulasi menjadikan pembelajaran kurang maksimal, karena tidak ada pengalaman nyata terkait aplikasi materi-materi pada pembelajaran PSD. Oleh karena itu membutuhkan media pembelajaran yang dapat mengimplementasikan secara nyata dari aplikasi pengolahan digital pada dunia industri. Penelitian ini bertujuan: (1) menghasilkan *trainer kit* pengolahan sinyal digital menggunakan *DSK TMS320C6713* berbasis *remote laboratory*, (2) menghasilkan *jobsheet* dengan konsep pembelajaran secara *remote laboratory* dan (3) mengetahui unjuk kerja dari *trainer kit* pengolahan sinyal digital menggunakan *DSK TMS320C6713* berbasis *remote laboratory*, serta (4) menghasilkan produk media pembelajaran Praktikum Pengolahan Sinyal Digital berupa *trainer kit* dan *jobsheet* yang teruji kelayakannya.

Penelitian pengembangan ini mengadaptasi model pengembangan Alessi & Trollip yang terdiri dari tiga tahap, yaitu: (1) *planning*, (2) *design*, dan (3) *development*. Desain uji coba menggunakan *alpha testing* dan *beta testing*. Subjek uji coba dilakukan secara terbatas kepada sepuluh orang mahasiswa Program Studi Teknik Elektronika (D3) Universitas Negeri Yogyakarta. Pengumpulan data menggunakan pedoman wawancara, analisis dokumen, lembar observasi, dan angket penilaian kelayakan produk media pembelajaran. Teknik analisis data menggunakan analisis deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa telah dihasilkan media pembelajaran PSD berupa *trainer kit* dan *jobsheet*. Produk yang dihasilkan menunjukkan kinerja yang baik meskipun masih terdapat *delay* pada *visual feedback* sebesar 1 detik. Secara umum *trainer kit* pengolahan sinyal digital menggunakan *DSK TMS320C6713* berbasis *remote laboratory* termasuk ke dalam kategori sangat layak berdasarkan penilaian dari ahli media, ahli materi, dan pengguna. *Trainer kit* dan *jobsheet* yang sudah teruji kelayakannya dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktikum Pengolahan Sinyal Digital. Dengan adanya *trainer kit* pengolahan sinyal digital menggunakan *DSK TMS320C6713* berbasis *remote laboratory* menjadikan proses pembelajaran praktikum lebih *riil* dan memberikan akses yang lebih mudah.

Kata kunci: *trainer kit*, media pembelajaran, *DSK TMS320C6713*, *remote laboratory*, PSD

ABSTRACT

GALIH SETIYO BUDHI: *The Development of Digital Signal Processing as Learning Media with DSK TMS320C6712 Remote Laboratory Based.* **Thesis. Yogyakarta: Postgraduate Program, Yogyakarta State University, 2019.**

Simulation learning of DSP make the learning are not optimal, because there are no real experiment of this learning. Therefore, need media learning who can implement of DSP competene as in the industry. The aims of this research are : (1) to produce of Digital Signal Processing trainer kit use DSK TMS320C6713 with remote laboratory based, (2) to produce job sheet with remote laboratory method, (3) to show the work method of Digital Signal Processing trainer kit use DSK TMS320C6713 with remote laboratory based, and (4) to produce Digital Signal Processing Practice learning media product in the form of feasibility-tested trainer and jobsheet.

This development research adapted the Alessi & Trollip development model which consists of three stages, namely: (1) planning, (2) design, and (3) development. The trial design uses alpha testing and beta testing. The subjects of the trial were limited to ten students from the Electronics Engineering Study Program (D3) of Yogyakarta State University. The data is collected by the use of guided-interview, documents analysis, observation sheets, and assessment questionnaires of learning media product feasibility. The technique used to analyze the data is quantitative descriptive analysis.

The result of this study showed that, has been produce trainer kit and job sheet as a learning media of DSP. The product has been produce show of very well, even thought there is a 1 second delay of visual feedback. Overall the learning media of Digital Signal Processing trainer kit use DSK TMS320C6713 with remote laboratory based learning approach included into the very feasible category based on media expert judgement, content expert judgement and users. The trainer kit and job sheet that had been tested for their feasibility could be used as learning media in Digital Signal Processing Practice courses. This trainer made the practical learning process more real and give an flexibility acces.

Keywords: trainer, Digital Signal Processing, DSK TMS320C6713, Remote Laboratory, learning media

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Galih Setiyo Budhi
Nomor Induk Mahasiswa : 15720251009
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 12 Juli 2019

Yang membuat pernyataan,



Galih Setiyo Budhi

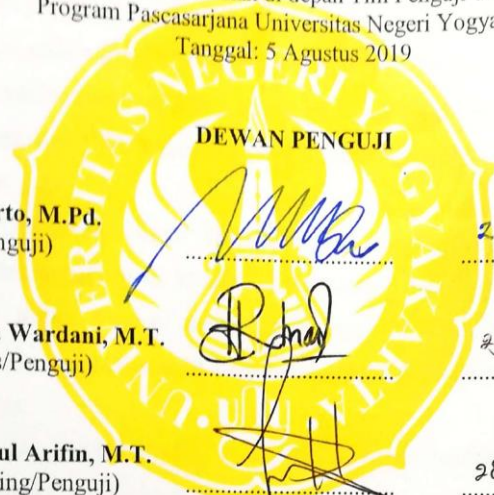
NIM. 15720251009

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGOLAHAN SINYAL
DIGITAL MENGGUNAKAN DSK TMS320C6713
BERBASIS REMOTE LABORATORY**

**GALIH SETIYO BUDHI
NIM. 15720251009**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis
Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 5 Agustus 2019



Dr. Widarto, M.Pd.
(Ketua/Penguji)

[Handwritten signature of Dr. Widarto]

28/8 2019

Dr. Ratna Wardani, M.T.
(Sekertaris/Penguji)

[Handwritten signature of Dr. Ratna Wardani]

29/8 2019

Dr. Fatchul Arifin, M.T.
(Pembimbing/Penguji)

[Handwritten signature of Dr. Fatchul Arifin]

28 - 8 - 2019

Dr. Priyanto, M.Kom.
(Penguji Utama)

[Handwritten signature of Dr. Priyanto]

29 - 8 - 2019

Yogyakarta,
Program Pascasarjana
Universitas Negeri Yogyakarta
Direktur,

Prof. Dr. Marsigit, M.A.
NIP. 19570719 198303 1 004

SURAT KETERANGAN
Pengesahan/Persetujuan Naskah Tesis

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ardi Ariyanto, M.Pd.
Jabatan : Kepala Subbagian Tata Usaha PPs UNY

Menyatakan bahwa naskah tesis atas nama yang tersebut dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Galih Setiyo Budhi
NIM : 15720251009
Program studi : Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika

dapat digunakan untuk proses selanjutnya. Naskah tesis wajib mendapatkan persetujuan/pengehasan dari Direktur PPs.

Yogyakarta, 27 September 2019

Kepala Subbagian Tata Usaha,



Ardi

Ardi Ariyanto, M.Pd.
NIP 19710611 200810 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Pengolahan Sinyal Digital menggunakan *DSK TMS320C6713* berbasis *Remote Laboratory*”. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarganya, para sahabatnya, serta kita dan para pengikutnya sampai akhir zaman nanti.

Dalam penulisan tesis ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasihat, motivasi, serta doa kepada penulis, sehingga penulisan tesis ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta dan Direktur Program Pascasarjana yang telah menginspirasi penulis selama proses perkuliahan.
2. Ibu Dr. Ratna Wardani selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika yang telah mengarahkan penulis selama proses penelitian.
3. Bapak. Dr. Fatchul Arifin, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing penulis dengan sabar.
4. Ibu Dessy Irmawati, M.T. selaku Dosen Mata Kuliah Praktik Elektronika Medis yang telah menjadi narasumber dalam penelitian ini.
5. Bapak Dr. Masduki Zakaria, M.T., Bapak Dr. Eko Marpanaji, M.T., Bapak Dr. Fatchul Arifin, M.T., Bapak Dr. Pramudi Utomo, Bapak Prof. Herman Dwi Suryono, Ph.D., dan Bapak Moh. Khairudin, Ph.D. selaku validator yang telah memberikan penilaian, masukan, dan saran kepada penulis demi perbaikan instrumen dan produk media pembelajaran.
6. Seluruh dosen Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.

7. Seluruh staf Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta yang sangat baik dan ramah dalam memberikan pelayanan administrasi kepada penulis.
8. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika angkatan 2015 yang telah memotivasi penulis untuk menyelesaikan studi ini.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berdoa semoga semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tesis ini mendapatkan balasan amal kebaikan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun sehingga tesis ini bisa bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya.

Yogyakarta,

Galih Setiyo Budhi

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Pembatasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Pengembangan	5
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	5
G. Manfaat Pengembangan	6
H. Asumsi Pengembangan	6
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	8
A. Kajian Teori	8
B. Kajian Penelitian yang Relevan	40
C. Kerangka Pikir	41
D. Pertanyaan Penelitian	44
BAB III. METODE PENELITIAN	45

A. Model Pengembangan	45
B. Prosedur Pengembangan	45
C. Desain Uji Coba Produk	47
1. Desain Uji Coba	47
2. Subjek Uji Coba	47
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	48
D. Teknik Analisis Data	51
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	54
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	54
B. Hasil Uji Coba Produk	97
C. Revisi Produk	98
D. Kajian Produk Akhir	99
E. Analisis data dan Pembahasan	112
F. Keterbatasan Penelitian	135
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	136
A. Simpulan	136
B. Implikasi	137
C. Saran	137
DAFTAR PUSTAKA	139
LAMPIRAN	143

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Evaluasi menurut Walker Hess	31
Tabel 2. Kriteria Evaluasi menurut Depdiknas	32
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi	49
Table 4. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian untuk Ahli Media	50
Table 5. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian untuk pengguna	51
Table 6. Skala penilaian Kelayakan menurut Suharsimi Arikunto	53
Table 7. Judul <i>Manual Book Trainer</i>	79
Table 8. Judul Jobsheet	86
Table 9. Indikator dan Penilaian Mahasiswa Aspek Kognitif	88
Table 10. Indikator dan Penilaian Mahasiswa Aspek Psikomotor	90
Table 11. Indikator dan Penilaian Mahasiswa Aspek Afektif	91
Table 12. Instrumen Penilaian Mahasiswa Aspek Kognitif	92
Table 13. Instrumen Penilaian Mahasiswa Aspek Psikomotor	93
Table 14. Instrumen Penilaian Mahasiswa Aspek Afektif	94
Table 15. Aturan Konversi Nilai Mahasiswa	95
Table 16. Sumber Referensi yang digunakan dalam penyusunan <i>jobsheet</i>	95
Table 17. Hasil Pengujian pada Materi <i>Low Pass Filter</i> tipe <i>FIR</i>	110
Table 18. Hasil Pengujian pada Materi <i>High Pass Filter</i> tipe <i>IIR</i>	111
Table 19. Data Skor Ahli Materi dari Aspek Kelayakan Isi Materi	114
Table 20. Data Skor Ahli Materi dari Aspek Kelayakan Penyajian	115
Table 21. Data Skor Ahli Media dari Aspek Kriteria Umum	117

Table 22. Data Skor Ahli Media dari Aspek Kriteria Khusus	117
Table 23. Data Skor Ahli Media dari Aspek Kebahasaan	118
Table 24. Data Skor Ahli Media dari Aspek Kegrafikan	119
Table 25. Data Skor Ahli Media dari Aspek Kualitas Isis	121
Table 26. Data Skor Pengguna dari Aspek Kualitas Pembelajaran	122
Table 27. Data Skor Pengguna dari Aspek Kualitas Teknis	122
Table 28. Hasil Ananlisis Data Penilaian oleh Ahli Materi	123
Table 29. Hasil Ananlisis Data Penilaian oleh Ahli Media	126
Table 30. Hasil Ananlisis Data Penilaian oleh Pengguna	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Blok Diagram Basic PSD menurut Lin Tan dan Jen Jiang (2013:2)	11
Gambar 2.	<i>Board DSK TMS320C6713</i> dari <i>Texas Instrument</i>	13
Gambar 3.	Blok Diagram <i>DSK TMS320C6713</i>	13
Gambar 4.	<i>Codec Interface DSK TMS320C6713</i>	15
Gambar 5.	Diagram blok fungsional <i>DSP TMS320C6713</i>	15
Gambar 6.	Blok Diagram <i>Memory</i> pada <i>DSK TMS320C6713</i>	16
Gambar 7.	<i>CPLD USER_REG Register</i>	17
Gambar 8.	Desain <i>Virtual Lab</i> dan <i>Remote Lab</i>	19
Gambar 9.	Arsitektur <i>Remote Lab</i>	23
Gambar 10.	Kerangka Pikir Penelitian	43
Gambar 11.	Model Pengembangan menurut Alessi dan Trollip	45
Gambar 12.	<i>Flowchart</i> Perancangan <i>Trainer Kit</i>	59
Gambar 13.	<i>Flowchart</i> Penyusunan <i>Manual Book Trainer Kit</i>	60
Gambar 14.	<i>Flowchart</i> Penyusunan <i>Jobsheet</i>	61
Gambar 15.	Diagram Blok <i>Trainer Kit</i> menggunakan <i>DSK TMS320C6713</i> berbasis <i>Remote Laboratory</i>	62
Gambar 16.	<i>Storyboard</i> Tampilan <i>Manual Book Trainer Kit</i>	64
Gambar 17.	<i>Storyboard</i> Tampilan <i>Jobsheet</i>	65
Gambar 18.	Blok Diagram Alur Kerja pada <i>Remote Laboratory</i>	67
Gambar 19.	Alur Proses Kerja Sistem <i>Remote Laboratoy</i>	70
Gambar 20.	Pengemasan <i>DSK TMS320C6713</i>	100
Gambar 21.	<i>Trainer Kit</i> dengan Rangkaian Lengkap	100
Gambar 22.	Tampilan halaman utama <i>software Teamviewer 12</i>	101
Gambar 23.	Tampilan halaman utama <i>software Code Composer Studio</i>	101
Gambar 24.	Tampilan halaman utama <i>software Matlab</i>	102
Gambar 25.	Hasil Produk Media Pembelajaran <i>Trainer Kit</i>	104

Gambar 26. Hasil Produk <i>Jobsheet</i> Pengolahan Sinyal Digital	108
Gambar 27. Tampilan Model Rancangan pada <i>Matlab</i>	109
Gambar 28. Tampilan Sistem <i>Remote Laboratory</i> secara Keseluruhan	109
Gambar 29. <i>Histogram</i> Hasil Penilaian Media Pembelajaran oleh ahli Materi	125
Gambar 30. <i>Histogram</i> Hasil Penilaian Media Pembelajaran oleh ahli Media	127
Gambar 31. <i>Histogram</i> Hasil Penilaian Media Pembelajaran oleh Pengguna	130

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian
- Lampiran 2. Lembar Wawancara
- Lampiran 3. Lembar Dokumentasi
- Lampiran 4. Lembar Observasi
- Lampiran 5. Silabus Mata Kuliah Praktikum Pengolahan Sinyal Digital
- Lampiran 6. Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian
- Lampiran 7. Surat Keterangan Hasil Validasi
- Lampiran 8. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian
- Lampiran 9. Instrumen Penilaian untuk Ahli Materi
- Lampiran 10. Instrumen Penilaian untuk Ahli Media
- Lampiran 11. Instrumen Penilaian untuk Ahli Pengguna
- Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian